

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06188220 A**(43) Date of publication of application: **08 . 07 . 94**

(51) Int. Cl.

**H01L 21/302**  
**C23F 4/00**  
**C30B 25/10**  
**H05H 1/46**

(21) Application number: **04338376**(22) Date of filing: **18 . 12 . 92**(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor: **OKAMURA KOICHI**  
**KANAI SABURO**  
**NAWATA MAKOTO**

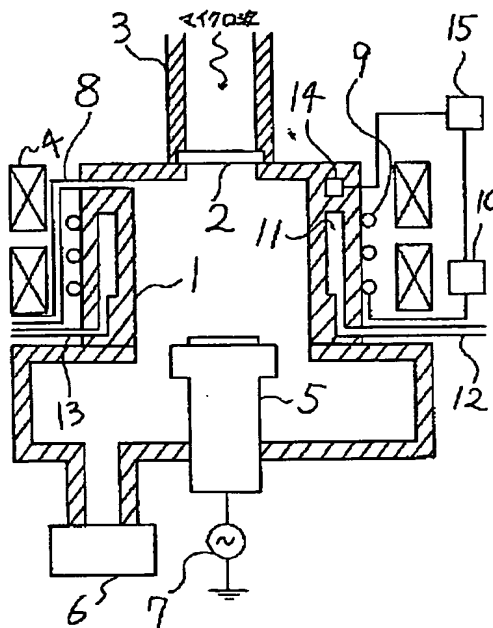
(54) **MICROWAVE PLASMA TREATMENT AND DEVICE THEREFOR**

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To keep the amount of a reaction product, which adheres on the inner wall of a plasma treating chamber at the time of an etching treatment, constant and to improve the reproducibility of the etching treatment by a method wherein the inner wall of the treating chamber is controlled at a constant temperature.

**CONSTITUTION:** Heating heaters 9 are provided on the outer wall of a plasma treating chamber 1, a cooling medium chamber 11 and a temperature detecting sensor 14 are provided in the wall of the chamber 1 and the wall temperature of the chamber 1 is controlled to be constant by a temperature controller 15 and a power adjuster 10. Accordingly, a change of an etching rate, a selection ratio, an etching form and the like with time is prevented from being generated and the reproducibility of an etching treatment can be improved.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&amp;Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-188220

(43)公開日 平成6年(1994)7月8日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 21/302

C 2 3 F 4/00

C 3 0 B 25/10

H 0 5 H 1/46

識別記号

B

D

庁内整理番号

9277-4M

8414-4K

9040-4G

9014-2G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 3 頁)

(21)出願番号

特願平4-338376

(22)出願日

平成4年(1992)12月18日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 岡村 浩一

山口県下松市大字東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸工場内

(72)発明者 金井 三郎

山口県下松市大字東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸工場内

(72)発明者 縄田 誠

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74)代理人 弁理士 高田 幸彦

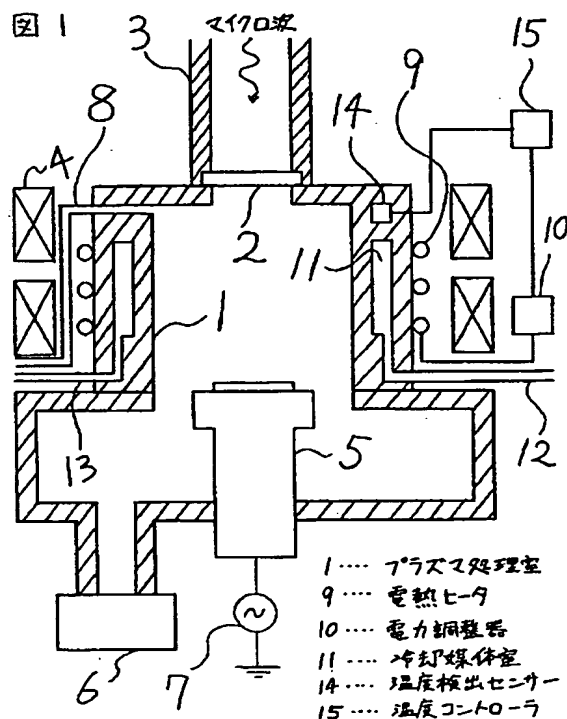
(54)【発明の名称】 マイクロ波プラズマ処理方法及び装置

(57)【要約】

【目的】プラズマ処理室の内壁を一定温度に制御することにより、エッチング処理時の反応生成物がプラズマ処理室の内壁に付着する量を一定に保ち、エッチング処理の再現性を向上させる。

【構成】プラズマ処理室1の外壁に電熱ヒータ9を設け、プラズマ処理室1の壁内に冷却媒体室11と温度検出センサー14を設け、温度コントローラ15と電力調整器10によりプラズマ処理室1の壁温を一定に制御する。

【効果】エッチング速度、選択比、エッチング形状等の経時変化を防止し、エッチング処理の再現性の向上ができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラズマエッチング処理時にプラズマ処理室を加熱する工程と冷却する工程とを有し、かつ、プラズマ処理室を一定温度に調節する工程を有することを特徴とするマイクロ波プラズマ処理方法。

【請求項2】 プラズマ処理室の外壁に電熱ヒータを設け、処理室の壁内に冷却媒体室と温度検出手段を設け、前記温度検出手段からの信号を前記電熱ヒータに接続された電力調整器を調整し、前記プラズマ処理室を一定温度に制御する温度コントローラを設けたことを特徴とするマイクロ波プラズマ処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はマイクロ波プラズマ処理方法及び装置に係り、特に処理に伴う反応生成物が処理室の内壁に付着する量を一定に保つのに好適なマイクロ波プラズマ処理方法及び装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のマイクロ波プラズマ処理装置では、例えば、特開平1-145814号公報に記載のように、プラズマ処理室の外壁に導電性部材を設け、該導電性部材への通電手段を設け、導電性部材へ通電することによって発生するジュール熱によりプラズマ処理室を加熱することで、処理に伴う反応生成物が処理室内壁に付着する量を低減させていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術では、連続処理における処理室内壁の温度制御の点について配慮されておらず、試料の連続処理時にプラズマ処理室の壁温が処理枚数の増大に伴って上昇し、壁温を一定温度に保つことが困難であった。又、処理に伴う反応生成物のプラズマ処理室の内壁への付着量は壁温により変化し、それに伴って試料に付着する反応生成物の量が変化するので、エッチング速度や選択比等が処理枚数の増大に伴い変化するという問題を生じていた。

【0004】 本発明の目的は、試料の連続処理時にプラズマ処理室の内壁を一定温度に保ち、エッチング速度や選択比等の経時変化を小さく抑制することのできるマイクロ波プラズマ処理方法及び装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の目的は、プラズマ処理室の外壁に電熱ヒータを設け、処理室の壁内に冷却媒体室と温度検出手段を設け、温度コントローラと電力調整器により処理室の壁温を一定温度に制御することにより達成される。

## 【0006】

【作用】 電熱ヒータに通電することで発生する熱によりプラズマ処理室の壁面を加熱し、又、冷却媒体室に供給される冷却水によりプラズマ処理室の壁面を冷却する。

【0007】 温度検出センサーによりプラズマ処理室の壁温を検出し、温度コントローラで設定された温度になるように電力調整器で電熱ヒータに流す電流を調節することにより、プラズマ処理室の壁温を一定温度に制御する。

## 【0008】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面によって説明する。

【0009】 図1は本発明の電熱ヒータと冷却媒体室を適用したマイクロ波プラズマ処理装置の縦断面構成図である。

【0010】 図1においてエッチング装置は、プラズマ処理室1、プラズマ処理室1の上部の開口部に設けた石英製のマイクロ波導入窓2、マイクロ波発振器より発振されたマイクロ波をプラズマ処理室1へ導く導波管3、ソレノイドコイル4、上面に試料を配置可能な試料台5、プラズマ処理室1を排気する真空ポンプ6及び高周波電源7から構成されている。そして、エッチングガスはガス供給管8を通り導入される。

【0011】 プラズマ処理室1の外壁には電熱ヒータ9が周方向に巻き付けられ、電熱ヒータ9に流れる電流は電力調整器10により調整でき、電力ヒータ9の発熱によりプラズマ処理室1の壁面が加熱される。

【0012】 更に、プラズマ処理室1の壁内に形成された冷却媒体室11には冷却媒体供給管12より冷却水が供給され、供給された冷却水は冷却媒体排出管13により排出されることにより、プラズマ処理室1の壁面は冷却される。又、プラズマ処理室1の壁内に温度検出センサー14が設けられている。温度検出センサー14でプラズマ処理室1の内壁の温度を検出し、その検出値は温度コントローラ15に入力される。

【0013】 温度コントローラ15では、プラズマ処理室1の内壁の設定温度と上記検出値との差により電熱ヒータ9に流す電流値を制御信号で電力調整器10に送る。その制御信号により電力調整器10は電熱ヒータ9に流す電流を調節する。このようにして、電熱ヒータ9の発熱量が調節され、プラズマ処理室1の壁温は設定温度に維持される。

【0014】 本実施例によれば、プラズマ処理室の壁温を一定に保つことでエッチング連続処理に伴う反応生成物がプラズマ処理室の内壁に付着する量を一定にし、試料への反応生成物の付着量の変化を小さく抑えることができ、エッチング処理の再現性を向上させることができる。

## 【0015】

【発明の効果】 本発明によれば、プラズマ処理室の壁温を一定に保持することができるので、エッチング速度、選択比、エッチング形状等の経時変化を防止し、エッチング処理の再現性を向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

3

4

【図1】本発明の一実施例であるマイクロ波プラズマ処理装置の縦断面図である。

【符号の説明】

1…プラズマ処理室、2…マイクロ波導入窓、3…導波管、4…ソレノイドコイル、5…試料台、6…真空ポンプ

\*ブ、7…高周波電源、8…ガス供給管、9…電熱ヒータ、10…電力調整器、11…冷却媒体室、12…冷却媒体供給管、13…冷却媒体排出管、14…温度検出センサー、15…温度コントローラ。

【図1】

